

Crise pondérale des zébus sahéliens lors de l'installation des premières pluies

Etude expérimentale des causes et des moyens de lutte possibles

par J. P. DENIS (*), J. BLANCOU (**), P. I. THIONGANE (*)

(avec la collaboration technique de A. DOUCOURE)

RÉSUMÉ

La perte de poids des zébus sahéliens constatée tout au long de la saison sèche s'accroît en début de la saison des pluies, où elle peut atteindre 50 p. 100 de la perte totale des six mois précédents. De leurs observations, les auteurs concluent que ce phénomène résulte, suivant le cas, soit d'une sous-consommation marquée de la paille qui, mouillée par les premières pluies, fermente puis moisit, soit d'une carence « en facteurs de croissance » de la population microbienne du rumen. La distribution d'un aliment sec mis à l'abri des pluies dans le premier cas et l'addition de « facteurs de croissance » sous forme de culture bactérienne fraîche dans le second ont permis de réduire respectivement les pertes pondérales de 5,5 p. 100 et de 8,2 p. 100.

INTRODUCTION

Il est bien établi que les pertes de poids des bovins en élevage extensif, durant la saison sèche, sont un des obstacles majeurs au rendement économique de ce type d'élevage en zone tropicale sèche (4, 6, 7, 10).

Les zones d'élevage du Nord-Sénégal ne font pas exception à cette règle et les pertes qui en résultent pour l'élevage national sont très élevées ; elles ont été quantifiées tant en élevage extensif traditionnel (6) qu'en station expérimentale (7) et des solutions ont été proposées et expérimentées pour les réduire (5, 6, 8).

Cependant, cette perte de poids n'est pas uniforme pendant la saison sèche et on assiste, au mois de juillet, c'est-à-dire à l'époque où commence à s'installer la saison des pluies, dans le cas de la zone considérée, à une chute pondérale spectaculaire chez les animaux adultes. Chez les

jeunes, on rencontre le plus souvent une forte diminution, voire un arrêt total de la croissance. Cette chute de poids peut atteindre, en 1 mois et selon les races de zébus, de 31 à 63 p. 100 de la perte totale enregistrée durant les 7 mois de saison sèche (7), ce qui lui a valu, au Nord-Sénégal, la qualification de « Crise de juillet ».

C'est ce phénomène particulier que l'on s'est proposé d'étudier et le présent document rapporte les résultats relatifs aux expériences réalisées en 1976 et 1977.

L'idée de départ a été de déterminer l'époque de la chute de poids par rapport aux phénomènes climatiques naturels, l'intensité de cette chute, les facteurs qui en sont la cause. Le poids moyen diminue et plusieurs hypothèses se présentent à l'esprit : l'animal ne mange plus, ou consomme quelque chose qui s'oppose à une utilisation correcte des aliments, le transit intestinal est accéléré... L'observation du comportement des animaux expérimentaux montre qu'ils consomment peu de paille mouillée ou humidifiée ; cette paille sent le moisi et lorsqu'on l'analyse, on y trouve des quantités importantes de mycotoxines.

(*) Laboratoire National de l'Élevage et de Recherche Vétérinaires, B. P. 2057, Dakar-Hann, Rép. du Sénégal.

(**) Adresse actuelle : C. E. R., Domaine de Pixérécourt, B. P. 9, 54220, Malzéville.

Bien que l'adjonction de divers aliments entraîne une atténuation de la perte de poids, l'action observée n'est pas complète et la présence de ces mycotoxines pourrait en être responsable.

Les travaux projetés à la suite de ces résultats consistent donc à étudier de façon détaillée les espèces fongiques en cause, leur mode d'action éventuel et les moyens à mettre en œuvre pour les éliminer ou diminuer et mieux, supprimer les conséquences de leur présence.

I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

I.1. LES HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

En 1976, les hypothèses relatives à la perte de poids étaient les suivantes :

- diminution de la consommation (herbe mouillée partiellement fermentée, ensuite herbe très jeune) ;

- diminution des facultés de transformation (modification de la population du rumen) ;

- accélération du transit intestinal entraînant un état de déplétion du tractus digestif.

En 1977, il s'agit, d'une part, de confirmer les résultats précédemment obtenus, d'autre part, compte tenu de ces résultats, d'aller plus loin dans l'analyse du problème. Ainsi les buts de ce nouvel essai visent à définir l'utilité pratique de la distribution en fin de saison sèche d'un aliment sec non concentré, d'un supplément minéral et azoté, de facteurs favorisant la croissance de la population microbienne du tractus digestif.

Les « facteurs de croissance » (2) qui ne sont pas connus avec certitude, ne sont ni titrés, ni conservés. Ils sont élaborés extemporanément au sein d'une culture bactérienne développée directement sur un substrat placé dans l'eau de boisson du ruminant. Cette culture, menée selon la technique décrite en 1.4. donne naissance, sous la chaleur tropicale, à un mélange complexe de métabolites intermédiaires (acides aminés, acides organiques, acides gras volatils, purines, pyrimidines, vitamines) utilisables immédiatement par les micro-organismes de la panse.

I.2. ANIMAUX

En 1976, 3 lots sont constitués de 3 fois 20 zébus Gobra mâles âgés de 3 à 6 ans, pesant en moyenne 315 kg en début d'expérience :

- Le lot témoin A est nourri exclusivement sur le pâturage naturel ;

- Le lot B dispose du pâturage naturel et d'un aliment sec distribué à volonté ;

- Le lot C suit le même régime que le lot B, auquel est ajoutée une supplémentation minérale et azotée.

En 1977, il s'agit de 3 fois 20 femelles zébus Gobra âgées de 2 à 3 ans et pesant, en moyenne, 215 kg en début d'expérience. Le choix des femelles a été fait dans l'intention d'observer à plus long terme les effets du traitement sur les productions du troupeau.

Les lots se décomposent comme suit :

- Le lot témoin A est alimenté exclusivement sur le pâturage naturel ;

- Le lot B reçoit le pâturage naturel et un supplément minéral et azoté identique à celui distribué en 1976 ;

- Le lot C, quant à lui dispose du pâturage, d'un aliment sec, non concentré, abrité des pluies, et enfin de « facteurs de croissance ».

I.3. INFRASTRUCTURES

Les différents lots sont répartis dans 3 parcelles de pâturage naturel du C. R. Z. de Dahra, clôturées, sensiblement équivalentes en surface (200 ha) et en couverture végétale. Dans 2 d'entre elles, des abris clôturés et couverts ont été aménagés afin de protéger les aliments des pluies éventuelles. L'abreuvement est à volonté constitué d'eau pure en 1976 et d'eau additionnée de « facteurs de croissance » (3) en 1977. Cette boisson est offerte aux animaux dans 16 demi-fûts métalliques de 100 l.

I.4. ALIMENTATION

La composition des aliments et suppléments distribués à volonté a été choisie en fonction des résultats précédemment acquis (6) en zone sahélienne (tableau I).

L'aliment sec distribué est différent de celui prévu initialement qui devait être de la paille de brousse, récoltée sèche et distribuée donc sous abri ; ce qui aurait permis de comparer l'utilisation de cette même paille soit sèche, soit humidifiée par les pluies. D'autre part, l'aliment utilisé (1976) est relativement concentré, ce qui est assez

TABLEAU I. — Composition des aliments distribués (en p. 100)

Aliment sec		Supplément minéral et azoté	
1976	1977		
Coque d'arachide	51	Chlorure de sodium	40
Son de blé	45	Phosphate bicalcique	20
Carbonate de chaux	2	Phosphate aluminocalcique	20
Chlorure de sodium	2	Perlurée	20

critiquable puisque à valeur UF égale (soit 4,5 à 5,2 par tête et par jour), il aurait fallu que les bovins consomment 18 à 20 kg de foin sec pour conserver le même bénéfice pondéral. C'est pourquoi, dans l'essai 1977, l'emploi de coque de graine de coton, de valeur sensiblement égale à celle du foin sec de Dahra (0,25 UF/kg) a été préféré.

Les facteurs de croissance sont apportés par la boisson offerte aux bovins. Elle est constituée par le mélange fermenté spontanément après 24 h d'exposition au soleil, de 100 l d'eau additionnée de 650 g de gros sel et de 2 kg de coque d'arachide (titre final = $10^{9.4}$ bactéries par ml).

I.5. MÉTHODES DE TRAITEMENT DES DONNÉES

Le principe de l'analyse repose sur le calcul des différentes droites de régression relatives à l'évolution des poids moyens dans les 3 lots ; la signification des différents coefficients de régression (pentes) est testée par analyse de variance, les comparaisons entre eux se font à l'aide d'un test de t et par analyse de variance et le coefficient moyen est éventuellement calculé ainsi que son intervalle de confiance.

II. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

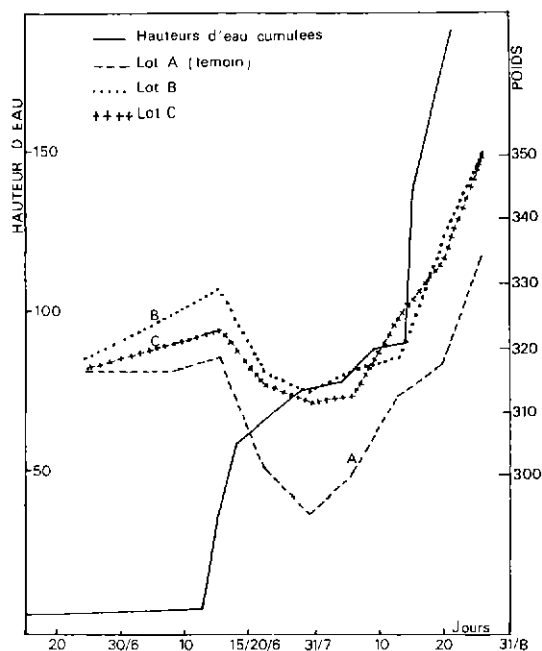
II.1. EXPÉRIENCE 1976

II.1.1. Résultats

A) Evolution pondérale

A la lecture du graphique n° 1, il apparaît 3 périodes :

- une période de maintien ou d'amélioration de poids jusqu'au 15 juillet ;
- une 2^e période de perte rapide du poids durant 15 jours jusqu'à la fin du mois de juillet ;
- enfin, une 3^e période durant laquelle les poids augmentent régulièrement jusqu'à la fin de l'essai.



GRAPHIQUE I - Evolution pondérale au cours de l'expérience 1976

Période 1

Pendant cette période, le lot témoin (A) maintient son poids alors que les 2 lots supplémentés montrent des gains significatifs de 286 à 502 g par jour, la différence étant significative entre les lots B et C, le lot B supplémenté uniquement à l'aide de l'aliment sec ayant le meilleur gain.

Période 2

Durant cette période de 14 jours, le lot témoin (A) perd du poids d'une manière significative (1,75 kg par jour) par rapport aux autres lots qui perdent respectivement 0,83 (B) et 1,16 (C) kg/j.

Période 3

Les animaux des 3 lots présentent des gains de poids significatifs. Il n'y a pas de différence significative entre les 3 lots et il est donc possible de calculer un coefficient de régression commun dont la valeur est $1,446 \pm 0,277$. Ce gain de poids se poursuivait au moment de l'arrêt de l'expérience.

B) Consommation des aliments

La consommation moyenne journalière de complément (43 j) est d'environ 5,2 kg par tête, soit 4,5 UF. Il faut, cependant, remarquer que du 18/7 au 30/7, soit pendant 14 jours de chute brutale du poids, la consommation s'est élevée à 6 kg par jour, soit 5,2 UF/jour.

Le foin recueilli au C. R. Z. de Dahra vaut environ 0,30 UF. Il faudrait, par conséquent, de 15 à 17,5 kg de foin pour que l'animal bénéficie d'un apport énergétique équivalent, soit 13,5 à 15,8 kg de MS (rapport MS/UF = 3,6 à 3,0).

C) Consommation du complément minéral et azoté

La consommation du complément n'est pas constante dans le temps. Très élevée au début (112,5 g/j), elle diminue régulièrement pour se fixer approximativement à une trentaine de grammes par jour à la fin de l'essai.

II.1.2. Discussion

Soixante-trois jours après le début de l'expérience, les animaux témoins n'ont gagné que 18,25 kg, soit environ 290 g par jour alors que les lots expérimentaux ont gagné 34 (C) et 31,45 kg (B), soit environ 540 et 500 g par jour, ce qui représente un peu moins du double de la croissance du lot témoin.

L'examen du graphique montre que la crise pondérale a pu être très sérieusement amortie dans les lots expérimentaux puisqu'en moyenne, on a pu éviter 5,55 p. 100 de pertes par rapport aux témoins.

L'étude du comportement des animaux permet de préciser certaines questions. Dès la première pluie marquante (28 mm le 15/7), les animaux commencent à ne plus consommer la paille de façon régulière et la chute de poids commence à se manifester. Dès le 18/7, 51,6 mm sont tombés, ce qui suffit pour assurer un démarrage normal de la poussée des graminées. On compte 4 ou 5 jours pour la levée et une dizaine de jours pour que les plantules atteignent une dimension suffisante pour être happées convenablement par les bovins. On peut donc noter que les animaux commencent très tôt la consommation de l'herbe et que dès qu'elle commence, la chute de poids cesse. La reprise de poids étant immédiate, il n'apparaît donc pas d'effet dépressif supplémentaire dû à la consommation d'une herbe verte, jeune, aqueuse, riche en protéines et en potassium tel qu'il est observé en Europe à l'occasion de la classique « crise de la mise à l'herbe ».

La chute de poids est donc apparemment bien due au fait que les animaux ne consomment pas la paille de fin de saison sèche lorsqu'elle est mouillée. D'ailleurs, au moment des prélèvements effectués à cette période, une odeur caractéristique de moisi a été observée. Il est fort probable que les animaux n'apprécient pas cette odeur. La présence de moisissures devient évidente dans les pailles couchées par les pluies 8 jours après l'humidification : elle est le corollaire des fermentations bactériennes qui, en abaissant le pH, favorisent le développement des mycéliums. L'identification et le titrage des mycotoxines éventuelles ont été effectués par le Laboratoire de Pharmacologie et Toxicologie de l'I. N. R. A. à Toulouse. Les résultats complets sont présentés en annexe. Il en ressort qu'il existe un important développement d'une « flore de champ » à caractère phytopathogène (1, 2, 3, 4) et saprophytique (5, 6, 7, 8) suivi très rapidement de l'apparition d'espèces de stockage thermotolérantes (9, 10, 11, 12). Sur le plan purement toxicologique, l'emploi d'un tel fourrage serait déconseillé selon les normes françaises en raison du nombre d'espèces susceptibles d'élaborer des métabolites toxiques, et de leur abondance.

Les fermentations bactériennes puis, éventuellement mycéliennes, entraînent donc une baisse de la consommation de matières sèches. Ce phénomène, déjà décrit pour les produits de l'ensilage (baisse de 20 à 30 p. 100) a été redémontré expérimentalement au L. N. E. R. V. (11). Ainsi, sur 10 moutons consommant de la coque d'arachide, la consommation passe de 694 g/tête/jour à 576 g/tête/jour lorsque la coque est mouillée 48 h auparavant; soit une diminution de la consommation de 17 p. 100. La même expérience effectuée sur fane d'arachide entraîne une réduction de consommation de 10 p. 100.

Il faut remarquer que les lots supplémentés, bien que la perte ne soit pas significative, perdent aussi du poids. La supplémentation a prouvé son efficacité durant la période précédente, mais le poids diminue tout de même et ce, malgré une consommation supérieure.

II.1.3. Conclusions

Les conclusions à tirer de cette 1^{re} expérience sont les suivantes :

a) La supplémentation alimentaire compense, en partie seulement, le fait que les animaux ne consomment plus la paille mouillée ou humidifiée.

Il est probable que la consommation de toxines est en plus une entrave au bon fonctionnement du tractus digestif. L'opération est, cependant, rentable après la remontée des poids des animaux (fin du mois d'août) et très rentable pendant la période de poids minimal (fin juillet). En effet, d'une esquisse économique sommaire de l'opération, il ressort que le coût du kg supplémentaire observé chez les animaux supplémentés en fin d'expérience est d'environ 140 F. Mais, la remontée des poids des animaux témoins ne rend pas évidente la différence entre ces animaux et les supplémentés sur le plan de la conformation. Par contre, si les résultats sont analysés au plus bas de la chute de poids, on note alors l'intérêt majeur de l'apport alimentaire au moment où les animaux présentés sur le marché sont classiquement au plus bas de leur forme, (le coût du kg supplémentaire devient alors de 44 F environ). De plus, à cette période, les animaux supplémentés n'ont pas un aspect aussi éprouvé que les témoins.

b) Il ne semble pas exister d'effet dépressif supplémentaire dû à la consommation d'herbe

verte nouvelle. La chute de poids semble bien due au fait que les animaux :

- ne consomment pas ou très peu la paille de fin de saison sèche lorsqu'elle est mouillée ;
- n'assimilent pas ou assimilent peu les quantités d'aliments absorbés.

II.2. EXPÉRIENCE 1977

II.2.1. Résultats

— *Evolution pondérale* (graphique n° 2)

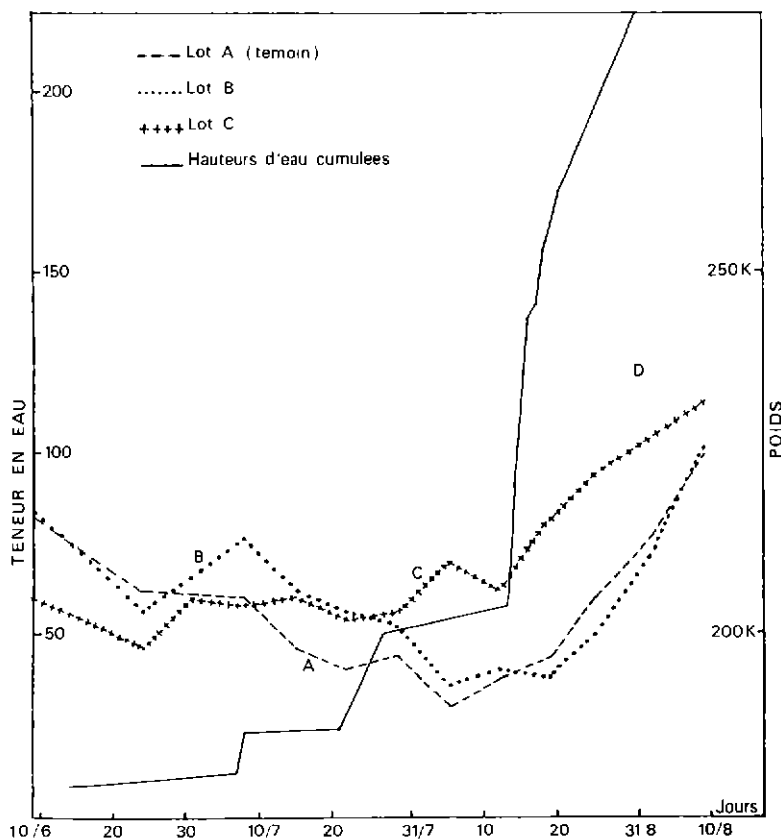
Là encore, 3 périodes peuvent être identifiées :

Période 1

Aucun des lots ne présente de pente significativement différente de 0, donc on peut considérer que les poids restent statistiquement constants.

Période 2

Le lot C recevant supplément et additif ne montre pas de modification du poids, par contre les lots A et B en perdent d'une manière non



GRAPHIQUE II - Evolution pondérale au cours de l'expérience 1977.

significativement différente. Il est donc possible de calculer un coefficient de régression commun $b_{AB} = 0,539$, soit une perte de poids de 539 g/j.

Période 3

Les 3 coefficients sont significativement différents de 0, mais pas significativement différents entre eux. Il est donc possible de calculer un coefficient de régression commun $b_{ABC} = 0,830 \pm 0,175$, soit un accroissement de poids de 830 g/j.

II.2.2. Discussion

Quatre-vingt-douze jours après le début de l'expérience, les animaux ont gagné respectivement 8,8 kg soit 95 g par jour dans le lot témoin (A) 9,2 kg, soit 100 g par jour dans le lot (B) et enfin 27,55 kg, soit 299 g par jour dans le lot (C). Il faut remarquer qu'à l'image de la première expérience, la croissance journalière des animaux est la même dans les 3 lots au cours de la 3^e période et la supériorité finale obtenue dans le lot supplémenté (C) est due à une diminution de la perte des poids observée pendant la 2^e période. On peut donc en conclure qu'il y a intérêt à supplémenter les animaux uniquement en fin de saison sèche au moment de l'installation des premières pluies. Cette supplémentation devient inutile une fois que l'herbe nouvelle commence à être consommée.

La crise pondérale a, semble-t-il, été mieux maîtrisée qu'en 1976. Par ailleurs, le coût du traitement, compte tenu du faible prix de revient de la coque de graine de coton, tombe à 12 F par kg vif conservé 2 mois après le début de l'expérience (période optimale de commercialisation).

Les effets respectifs des traitements appliqués peuvent être appréciés de la manière suivante au moment de leur impact maximal (12 août). L'effet du traitement complet est obtenu en comparant les poids pondérés du troupeau expérimental (C) et ceux du troupeau témoin (A). Cet écart est de 8,23 p. 100 en faveur du troupeau traité.

L'effet du traitement aliment sec (coque de graine de coton) et des facteurs de croissance est obtenu en comparant l'écart entre les poids pondérés du troupeau (B) et ceux du troupeau témoin (A). Cet écart est de 7,73 p. 100 en faveur du troupeau traité. On constate à l'occasion de cette comparaison que l'effet du seul supplément minéral et azoté, est apparemment très

faible (0,5 p. 100 d'écart entre les lots A et B) sans signification statistique, comme en 1976 (mais il s'agit ici d'une valeur ajoutée à une alimentation déjà améliorée).

En ce qui concerne les facteurs de croissance, il semble qu'ils aient produit un effet particulier d'économie de la ration, puisque l'indice de consommation, relevé en 1977, est 4 à 5 fois moindre que celui observé en 1976. La comparaison stricte est évidemment impossible, mais un essai ultérieur doit permettre d'étayer ou non cette hypothèse.

Le comportement des animaux dans les différents lots ne diffère en rien de celui observé en 1976. On remarque, cependant, que la chute des poids est plus progressive suivant en cela l'installation plus lente des pluies, en particulier entre le 14/7 et le 14/8 (34 p. 100 de quantité d'eau tombée en moins en 1977).

III. CONCLUSION GÉNÉRALE

La première expérience (1976) fondée sur la première hypothèse (sous-consommation de la paille mouillée) a permis de réduire la chute pondérale de 5,5 p. 100, mais non de l'annuler.

La seconde expérience (1977) fondée sur l'hypothèse supplémentaire d'une carence en facteurs de croissance de la population microbienne du tractus digestif a pratiquement annulé la chute de poids, et porté l'écart à 8,23 p. 100 (entre A et C).

Dans les 2 cas, l'opération s'est avérée financièrement rentable. Cette rentabilité est particulièrement élevée dans la seconde expérience du fait de l'utilisation d'un aliment peu coûteux et de la réduction très nette de l'indice de consommation.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de ces 2 observations : les plus importants sur le plan pratique semblent être, d'une part, que la distribution d'un complément alimentaire à des zébus disposant d'un pâturage naturel non totalement dégradé, n'a d'efficacité économique que si elle est pratiquée lors des premières pluies ; auparavant, elle conduit à un gaspillage. D'autre part, que la supplémentation minérale et azotée semble devoir être faite sur une longue période (6) : elle perd son efficacité si elle est faite trop tard.

Il se confirme enfin que la mise à la disposition

de « facteurs de croissance » à la population microbienne du tractus digestif semble agir plus comme élément d'économie de la ration en abaissant considérablement l'indice de consommation que comme ayant une unique action de maintien ou d'amélioration du poids.

Enfin, et c'est l'apport le plus nouveau de ces observations, il semble qu'on puisse attribuer une grande part des phénomènes observés à des agents responsables bien identifiés : des toxines d'origine fongique. C'est donc sur ce point que les recherches devront se poursuivre.

SUMMARY

Weight crisis in Sahelian zebu cattle at the beginning of the rainy season. Experimental study of contributing factors and of possible control means

Weight loss in Sahelian zebu cattle during the dry season, increases at the outset of the rainy season and it can reach up to 50 p. 100 of the total loss of the 6 previous months.

From these observations, the authors conclude that the weight loss is the result of either a marked underconsumption of hay which has been soaked by the first rains, and has fermented then mildewed, or a deficiency in growth elements of the microbial population of the rumen.

The distribution of a dry meal ration which has been stored in a dry place in the first case, and in which growth elements have been added, such as fresh bacterial cultures in the second case, have reduced respectively the weight losses by 5.5 p. 100 and 8.2 p. 100.

RESUMEN

Modificación de peso de los cebus sahelianos durante la instalación de las primeras lluvias Estudio experimental de las causas y de los medios posibles de lucha

La pérdida de peso de los cebus sahelianos a lo largo de la estación seca se acentúa al principio de la estación de las lluvias, en que puede alcanzar 50 p. 100 de la pérdida total de los seis meses precedentes.

Según sus observaciones, los autores concluyen que este fenómeno proviene según los casos ya de un subconsumo acentuado de la paja que, mojada por las primeras lluvias, fermenta, luego enmohece, ya de una carencia de « factores de crecimiento » de la población microbiana de la panza.

La distribución de un alimento seco preservado de las lluvias en el primer caso y la adición de « factores de crecimiento » bajo forma de cultivo bacteriano fresco en el segundo permitieron reducir respectivamente las pérdidas de peso de 5,5 p. 100 y de 8,2 p. 100.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLANCOU (J.). Comparaison de la population microbienne du rumen et de son métabolisme saisonnier chez les zébus et les ovins du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (1) : 21-26.
2. BLANCOU (J.). Fermentation microbienne des produits végétaux destinés à l'alimentation du bétail au Sénégal. I. Etude bactériologique et biochimique. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (2) : 213-218.
3. BLANCOU (J.), CALVET (H.). Apport de facteurs de croissance à la micropopulation du rumen : valeur d'une méthode bactériologique chez les bovins tropicaux. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (2) : 205-211.
4. BOHMAN (V. R.), MELENDY (H.), WADE (M. A.). Influence of dietary supplements on growth of beef calves on semi-desert range. *J. anim. Sci.*, 1961, 20 (3) : 553-557.
5. CALVET (H.), FRIOT (D.), CHAMBON (J.). Influence des suppléments minéraux sur le croît et sur certains témoins biochimiques du métabolisme minéral chez les bovins tropicaux. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (3) : 397-408.
6. CALVET (H.), FRIOT (D.), GUEYE (I. S.). Supplémentations minérales, alimentaires et pertes de poids des zébus sahéliens en saison sèche. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, 29 (1) : 59-66.
7. DENIS (J. P.), VALENZA (J.). Comportement pondéral des femelles adultes de race Gobra (zébus peulhs sénégalais). Comparaison avec les animaux importés pakistanais et guzera. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1970, 23 (2) : 229-241.
8. DENIS (J. P.), VALENZA (J.). Bilan des expériences de supplémentation des pâturages effectuées au C. R. Z. de Dahra. Rapport L. N. E. R. V., Dakar, 1975.
9. FRIOT (D.), CALVET (H.). Etude complémentaire sur les carences minérales rencontrées chez les troupeaux du Nord Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 (3) : 393-407.
10. LHOSTE (P.). Comportement saisonnier du bétail zébu en Adamaoua camerounais. I. Etude des femelles adultes : comparaison de la race locale aux métis demi-sang brahma. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, 20 (2) : 325-342.
11. Rapport annuel du Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires, Dakar, 1975.
12. WARD (H. K.). Supplémentation of beef cows grazing on veld. *Rhod. J. agric. Res.*, 1968, 6 (2) : 93-101.

ANNEXE

**Résultats de l'analyse mycologique
effectuée sur du pâturage naturel de Dahra
Récolte 15 jours après le début des pluies
(29-7-76)**

<i>Espèces fongiques</i>	<i>Abondance (*)</i>
1. <i>Curvularia sp.</i>	$10^6/\text{g}$
2. <i>Helminthosporium sp.</i>	$10^6/\text{g}$
3. <i>Eusarium rigidiusculum</i>	$5 \times 10^6/\text{g}$
4. <i>Fusarium sp.</i>	$3 \times 10^6/\text{g}$
5. <i>Stachybotrys atra</i>	$2 \times 10^4/\text{g}$
6. <i>Acremoniella atra</i>	$10^4/\text{g}$
7. <i>Cladosporium herborum</i>	$2 \times 10^6/\text{g}$
8. <i>Cladosporium cladosporioides</i>	$2 \times 10^6/\text{g}$
9. <i>Aspergillus ochraceus</i>	$2 \times 10^6/\text{g}$
10. <i>Aspergillus niger</i>	$10^5/\text{g}$
11. <i>Aspergillus nidulans</i>	$10^5/\text{g}$
12. <i>Aspergillus flavus</i>	$10^4/\text{g}$
13. <i>Penicillium sp.</i>	$3 \times 10^5/\text{g}$

(*) Habituellement exprimée en croix. Ici, la plupart des espèces dépassaient la gamme habituelle utilisée au Laboratoire.